

COLD ROLLED STEEL SHEET EXCELLENT IN DUCTILITY AND CORROSION RESISTANCE

Publication number: JP9031598 (A)

Publication date: 1997-02-04

Inventor(s): HAYASHIDA TERUKI; NISHIMURA KAZUMI; NIIGASHIRA HIDETOSHI

Applicant(s): NIPPON STEEL CORP

Classification:

- international: **C22C38/00; C22C38/06; C22C38/00; C22C38/06; (IPC1-7): C22C38/00; C22C38/06**

- European:

Application number: JP19950181203 19950718

Priority number(s): JP19950181203 19950718

Abstract of JP 9031598 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cold rolled steel sheet excellent in ductility and corrosion resistance by specifying respective contents of C, Si, Mn, P, S, Al, and N and also specifying the size of MnS as a precipitate in the steel. **SOLUTION:** The cold rolled steel sheet has a composition consisting of, by weight ratio, $\leq 0.0060\%$ C, $\leq 0.04\%$ Si, $\leq 0.25\%$ Mn, $\leq 0.025\%$ P, $\leq 0.010\%$ S, $0.010\text{--}0.10\%$ Al, $\leq 0.0060\%$ N, and the balance Fe with inevitable impurities. Further, the size of MnS as a precipitate in the steel is regulated to a value not exceeding a diameter of $0.15\mu\text{m}$. Corrosion resistance is deteriorated with the increase of the number of MnS in the steel. The amount of MnS is increased with the increase of the amount of S. When the amount of S is $\leq 0.010\%$ and the size of MnS is $\leq 0.15\mu\text{m}$, the maximum depth of pitting corrosion is lessened and corrosion resistance is improved.; Moreover, when the amount of S is $\leq 0.010\%$, ductility is improved. Al is an element necessary to reduce solid- solution N in the steel and, in order to precipitate N in the steel as AlN, an amount of 0.010% is required as a minimum.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-31598

(43) 公開日 平成9年(1997)2月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 1		C 2 2 C 38/00	3 0 1 S 3 0 1 F
38/06			38/06	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

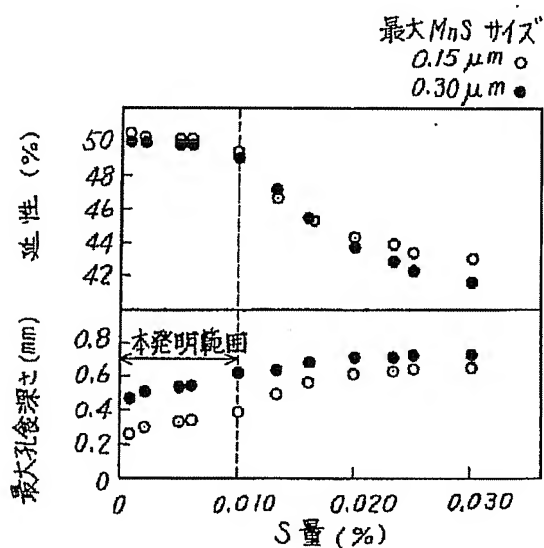
(21) 出願番号	特願平7-181203	(71) 出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号
(22) 出願日	平成7年(1995)7月18日	(72) 発明者	林田 輝樹 兵庫県姫路市広畑区富士町 1 番地 新日本 製鐵株式会社広畑製鐵所内
		(72) 発明者	西村 一実 兵庫県姫路市広畑区富士町 1 番地 新日本 製鐵株式会社広畑製鐵所内
		(72) 発明者	新頭 英俊 兵庫県姫路市広畑区富士町 1 番地 新日本 製鐵株式会社広畑製鐵所内
		(74) 代理人	弁理士 大関 和夫

(54) 【発明の名称】 延性および耐食性の優れた冷延鋼板

(57) 【要約】

【課題】 C, Si, Mn, P, S, Al, Nを特定した冷延鋼板中の析出物であるMnSを特定のサイズとすることによって良好な延性と耐食性を持たせることができる。

【解決手段】 重量比にてC:0.0060%以下、Si:0.04%以下、Mn:0.25%以下、P:0.025%以下、S:0.010%以下、Al:0.010~0.10%、N:0.0060%以下を含有し、残部がFeおよび不可避的不純物からなり、さらに鋼中の析出物であるMnSのサイズが0.15 μ m径を超えない大きさであることを特徴とする延性および耐食性の優れた冷延鋼板。



【0019】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量比にて、

C:0.0060%以下、

Si:0.04%以下、

Mn:0.25%以下、

P:0.025%以下、

S:0.010%以下、

Al:0.010~0.10%、

N:0.0060%以下

を含有し、残部がFeおよび不可避免の不純物からなり、さらに鋼中の析出物であるMnSのサイズが $0.15\mu\text{m}$ 径を超えない大きさであることを特徴とする延性および耐食性の優れた冷延鋼板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、延性および耐食性に優れた冷延鋼板に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】加工用冷延鋼板の耐食性を向上させるためには種々のメッキを施す方法があるが、そのためにコストアップを招き、価格が高いことが欠点である。近年、価格アップとなるメッキを施すことなく、廉価で耐食性を有する鋼板が望まれている。

【0003】このような観点から開発された鋼板には、例えば特開平5-140654号公報に開示されるように、P、Cu、Cr、Mo、Niなどを多く含有させて耐食性を持たせた冷延鋼板がある。しかし、この技術では添加元素としてCuおよびCr、NiまたはMoなどが必須である。このような元素を添加することは製造コストアップになり、さらに強度増加に伴う鋼板の伸びの低下が起こりやすく、良好な加工性が得られにくいという問題がある。鋼板の延性を確保するためにCやMnなどの元素量を低減することも考えられるが、やはり製造コストアップの要因となる。また、Cuを含有する鋼板は、熱延時に割れが発生しやすく、高い表面性状が得られにくいという問題もある。

【0004】このように、特殊な元素を含まず、製造のコストアップを招かず耐食性の向上がなされた冷延鋼板は未だ見出されていなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高い延性と同時に高い耐食性を有する冷延鋼板を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋼板の成分組成、組織、錆の発生と進行に及ぼす要因等について種々の検討を重ねた結果、延性および耐食性に優れた冷延鋼板を容易にかつ経済的に供給できることを見出した。

【0007】プレス等の加工を行うためには、鋼板の延性を高くする必要があり、さらに耐食性も兼ね備えるために、鋼中に含有される種々の元素の量と組織を検討し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明の要旨とするところは、重量比にて、C:0.0060%以下、Si:0.04%以下、Mn:0.25%以下、P:0.025%以下、S:0.010%以下、Al:0.010~0.10%、N:0.0060%以下を含有し、残部がFeおよび不可避免の不純物からなり、さらに鋼中の析出物であるMnSのサイズが $0.15\mu\text{m}$ 径を超えない大きさであることを特徴とする延性および耐食性の優れた冷延鋼板にある。

【0009】以下、本発明について詳細に説明する。

【0010】C含有量が多いほど延性が低下する。従って、C量は少ない方がプレス加工性は良くなり、その上限は0.0060%とした。

【0011】Siは微量では問題はないが、含有量が0.04%を超えると延性を低下させる。従って、Si量は0.04%以下でなければならない。

【0012】Mnは0.25%を超えると鋼板の延性が劣化する。従って、Mn量は0.25%以下に限定した。

【0013】Pは強度を向上させる効果を持つが、延性を劣化させ、0.025%より多いと延性の低下が大きくなる。従って、P量は0.025%以下に限定した。

【0014】Sは冷延鋼板中ではMnと結びついてMnSという析出物で存在する。本発明者らは、冷延鋼板中のMnSのサイズが鋼板の耐食性に大きく影響を及ぼしていることを見出した。鋼中のMnSのサイズが大きいほど錆発生の起点となりやすく、耐食性は低下する。本発明者らの調査により、鋼板の耐食性を向上させるためには、MnSは径 $0.15\mu\text{m}$ 以下でなければならないことが見出された。

【0015】また、MnSの径が $0.15\mu\text{m}$ 以下であってもMnSの数が多くなるほど耐食性が低下することも本発明者らは見出した。S量が多いほどMnSの量は増加するため、耐食性を確保するためにはSの上限は0.010%でなければならない。また、MnS数が多くなるほど鋼板の延性も低下する。良好な延性を確保するためにも、Sは0.010%以下でなければならない。

【0016】図1は、表1に示す化学組成の鋼を熱延、冷延、連続焼鈍の工程によって冷延鋼板とし、その延性と耐食性に及ぼすS量とMnSの最大サイズの影響を示したものである。図1から明らかなように、S量が0.010%以下で延性が良好になり、S量が0.010%以下でかつMnSのサイズが $0.15\mu\text{m}$ 以下のときに最大孔食深さが小さくなり耐食性も良好になることがわかる。さらに、十分な耐食性および延性を確保する

ためには、MnSのサイズは0.15 μ m以下で、S量は0.006%以下が好ましい。

【0017】なお、鋼板の耐食性の評価は、鋼板に対して〔湿潤環境放置（湿度85%、50℃×15.5hr）→乾燥（70℃×3hr）→塩水浸漬（50℃×2hr）→室内放置（2hr）→塩水噴霧（1.5hr）〕からなるサイクルを60回繰り返し与える腐食促進試験を行った後の最大孔食深さにより判定した。MnSのサイズの測定は、冷延鋼板から析出物を抽出し、透過型電子顕微鏡で観察することによって行った。また、本発明範囲内で鋼の組成を変えた場合も同様の結果が得られることがわかった。

【0018】

【表1】

(wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	N
0.0031	0.012	0.09	0.011	0.0003 0.035	0.043	0.0025

【0019】Alは鋼中の固溶Nを低減させるのに必要な元素であり、鋼板中のNをAlNとして析出させるためには、最低0.010%は必要である。しかし、0.10%を超えると加工性を劣化させる。従って、Al量は0.010~0.10%に限定した。

【0020】また、析出したAlNが多いと加工性を劣化させるためその量は少ない方が良く、そのためにN量は0.0060%以下でなければならない。

【0021】以上のように、本発明は冷延鋼板の組成および鋼中の析出物であるMnSのサイズを特定のものとするにより、延性と耐食性を優れたものとすることができる。

【0022】以下に本発明の実施例を比較例とともに示す。

【0023】

【実施例】表2に示すような組成の鋳片を熱延、冷延および連続焼鈍工程により冷延鋼板とした。試料1~10は、組成およびMnSサイズの何れも本発明範囲内であ

り、試料11~22は、組成、MnSサイズの何れか一つまたは複数が本発明範囲から外れている。なお、MnSのサイズは、鋳片の加熱温度により種々変化させた。

【0024】得られた冷延鋼板について延性の測定を行った。さらに、通常の大気中における耐食性を評価するために、鋼板に対して〔湿潤環境放置（湿度85%、50℃×15.5hr）→乾燥（70℃×3hr）→塩水浸漬（50℃×2hr）→室内放置（2hr）→塩水噴霧（1.5hr）〕からなるサイクルを60回繰り返し与える腐食促進試験を行った。この促進試験後の鋼板の最大孔食深さにより耐食性を判定した。

【0025】以上の試験結果を表3に示す。表2および表3からわかるように、良好な延性および耐食性を得るためには、本発明範囲内の化学成分およびMnSサイズが必要であることが明白である。

【0026】

【表2】

	符 号	C (wt%)	Si (wt%)	Mn (wt%)	P (wt%)	S (wt%)	Al (wt%)	N (ppm)	最大 MnS サイズ (μm)
本 発 明 鋼	1	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.053	24	0.10
	2	0.0060	0.014	0.05	0.011	0.006	0.053	24	0.08
	3	0.0023	0.040	0.04	0.011	0.005	0.053	24	0.04
	4	0.0023	0.014	0.25	0.011	0.002	0.053	21	0.13
	5	0.0023	0.014	0.09	0.025	0.006	0.053	21	0.10
	6	0.0023	0.014	0.08	0.011	0.010	0.053	21	0.15
	7	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.010	21	0.10
	8	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.100	21	0.05
	9	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.053	60	0.10
	10	0.0023	0.014	0.12	0.011	0.010	0.053	22	0.15
比 較 鋼	11	<u>0.0072</u>	0.014	0.09	0.011	<u>0.015</u>	0.053	24	0.10
	12	0.0023	<u>0.055</u>	0.09	0.011	0.008	0.053	24	0.10
	13	0.0023	0.014	<u>0.35</u>	0.011	0.006	0.053	24	<u>0.55</u>
	14	0.0023	0.014	0.09	<u>0.041</u>	0.006	0.053	24	0.10
	15	0.0023	0.014	0.23	0.011	<u>0.020</u>	0.053	24	<u>0.80</u>
	16	0.0023	0.014	0.09	0.011	<u>0.020</u>	0.053	24	0.15
	17	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	<u>0.120</u>	24	0.10
	18	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.010	0.053	<u>70</u>	0.10
	19	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.010	0.053	<u>70</u>	<u>0.20</u>
	20	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.053	24	<u>0.25</u>
	21	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.053	24	<u>0.40</u>
	22	0.0023	0.014	0.09	0.011	0.006	0.053	24	<u>1.50</u>

注) 比較鋼は下線を施した条件について本発明の範囲から外れている。

【0027】

【表3】

	符号	延性 (%)	最大孔食深さ (mm)
本 発 明 鋼	1	49.5	0.27
	2	47.1	0.24
	3	47.6	0.27
	4	47.4	0.21
	5	46.6	0.30
	6	46.0	0.35
	7	48.5	0.28
	8	46.0	0.30
	9	47.2	0.30
	10	46.8	0.35
比 較 鋼	11	43.3	0.42
	12	44.0	0.33
	13	45.1	0.58
	14	43.0	0.30
	15	42.6	0.60
	16	43.6	0.53
	17	44.0	0.35
	18	43.9	0.35
	19	44.0	0.48
	20	48.5	0.51
	21	48.1	0.52
	22	47.6	0.63

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、鋼の組成およびMnSのサイズを特定の範囲内とした本発明の冷延鋼板は、良好な延性および耐食性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】延性、耐食性に及ぼすS量とMnSサイズの影響を示す図である。

【図1】

